

# Ventilación en incendios



[Honor, Valor, Disciplina]

U.A.E. CUERPO OFICIAL  
**BOMBEROS**  
BOGOTÁ D.C.



**ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.**  
GOBIERNO, SEGURIDAD Y CONVIVENCIA  
Unidad Administrativa Especial Cuerpo  
Oficial de Bomberos

## **Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá**

Gustavo Francisco Petro Urrego  
Alcalde Mayor de Bogotá

Euclides Mancipe Tabares  
Director U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos  
de Bogotá

Mauricio Ayala Vásquez  
Subdirector Operativo

Sandra Janneth Romero Pardo  
Subdirectora de Gestión Humana

Carlos Armando Oviedo Sabogal  
Subcomandante  
Coordinador Área de Capacitación y  
Entrenamiento

### **Apoyo revisión**

Germán Aldana Matiz - Sargento  
Edgar Manuel Rojas Vanegas - Bombero  
Leonardo Bernal Rincon - Bombero  
Alvaro Acevedo Silva - Bombero  
Claudia Patricia González Ramírez - Aux.  
Administrativa

### **Elaboración**

Carlos Armando Oviedo Sabogal  
Subcomandante  
Coordinador Área de Capacitación y  
Entrenamiento

### **Estandarización de módulos**

Instituto de Extensión y Educación para el  
Trabajo y Desarrollo Humano, IDEXUD,  
Universidad Distrital  
Francisco José de Caldas

### **Fotografía**

Oficina Asesora en Comunicaciones y  
Prensa  
U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos de  
Bogotá

### **Impresión**

U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos  
Bogotá, D.C.  
2014

### **AVISO IMPORTANTE ACERCA DE ESTE DOCUMENTO**

La U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá no se responsabiliza por ninguna lesión personal, a la propiedad, ni otros daños de cualquier naturaleza, ya sea especial, indirecto, como consecuencia de algo, o compensatorio, que resulte directa o indirectamente de esta publicación, de su uso, o de su confiabilidad. La U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá no garantiza ni da garantías sobre la veracidad o la cantidad de la información aquí publicada.



[Honor, Valor, Disciplina]

**U.A.E. CUERPO OFICIAL  
BOMBEROS  
BOGOTÁ D.C.**



## Tabla de contenido

Pág.

<b>Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Ventilación.....</b>	<b>5</b>
<b>2. La ventilación como una herramienta en el combate del incendio.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Objetivos de la ventilación.....</b>	<b>7</b>
<b>4. Ventajas de la ventilación.....</b>	<b>8</b>
<b>5. Consideraciones que afectan la decisión de ventilar.....</b>	<b>9</b>
<b>6. Tipos y métodos de ventilación.....</b>	<b>11</b>
<b>7. Métodos para ventilar.....</b>	<b>19</b>
<b>8. Ventilación en edificios altos.....</b>	<b>26</b>
<b>9. Ventilación en espacios confinados (VEC).....</b>	<b>27</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>30</b>





## Introducción

A escala mundial existen dos grandes filosofías o tendencias tácticas en las operaciones de ventilación: La Norteamericana y la Sueca.

- ▶ La Norteamericana. Es la que nosotros más aplicamos, conocemos y está referida principalmente a liberar todos los gases calientes y humo de las estructuras, mejorando las condiciones interiores para los bomberos y las víctimas.
- ▶ La Sueca está referida a que bajo ciertas condiciones el mayor beneficio será obtenido de mantener cerradas las aberturas en la estructura y dejar que los bomberos aprovechen la capacidad térmica del agua para enfriar los gases, cerrando la puerta de entrada si las condiciones alertan de una explosión de humo.





## Objetivos

Al finalizar esta lección el participante estará en capacidad de:

- 1.** Definir ventilación en incendios estructurales.
- 2.** Enumerar tres objetivos de la ventilación en incendios estructurales.
- 3.** Enumerar dos ventajas de la ventilación en incendios estructurales para las personas y dos para las operaciones.
- 4.** Listar tres factores para seleccionar el lugar, donde se debe a ventilar.
- 5.** Listar los tipos y métodos de ventilación en incendios estructurales.
- 6.** Definir las diferencias entre ventilación vertical y horizontal.
- 7.** Definir las diferencias entre ventilación natural y mecánica.
- 8.** Identificar en las gráficas el tipo o método de ventilación.
- 9.** Realizar los diferentes tipos de ventilación utilizando los mecanismos acordes al escenario.





# 1. Ventilación



Foto: U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá

- Es la remoción sistemática de aire y gases calientes de una estructura, seguida por el suministro de aire más fresco, que facilita otras prioridades en el combate contra incendios.
- Es el reemplazo de los productos de la combustión, calor, humo o gases con aire fresco.





## 2. La ventilación como una herramienta en el combate del incendio

Por ser la ventilación una técnica de combate de incendios que está orientada a mejorar las condiciones del entorno del foco, más que al foco mismo, sus patrones de desarrollo y formas de aplicación, difieren del tradicional combate al fuego, esto es orientar los recursos al punto focal y atacar de la manera más eficaz posible.

Todos los miembros de un equipo de trabajo deben estar en condiciones de efectuar las tareas requeridas para ventilar un incendio. Estas tareas van desde abrir ventanas y puertas, hasta generar aberturas en techos de edificios mediante la acción de sierras circulares o sopletes.

Estudios en todo el mundo han demostrado una y otra vez que el mayor porcentaje de muertes en un incendio estructural son debidas a la acción del humo y los gases calientes generados por la combustión. Las personas que mueren quemadas, mayoritariamente sufren daños por acción del humo y gases calientes que les impiden escapar (asfixia, pérdida de conciencia, etc.), antes que por el efecto directo de la llama. De ahí que el tiempo y efectividad de la ventilación sean elementos críticos al momento de comenzar las labores de extinción.



Fotografía tomada de <http://www.publimetro.co/lo-ultimo/emergencias-que-cubrieron-los-bomberos-de-bogota-en-2013/lmkmlv!SICy49oJRJIM/>- Foto: U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá 27 feb 2014. Hora 10.51am.





### 3. Objetivos de la ventilación

- Mejorar las condiciones de seguridad y visibilidad al personal de Bomberos, mediante la remoción de aire caliente, humos, gases y contaminantes.
- Facilitar las operaciones de Búsqueda y Rescate.
- Facilitar las operaciones de extinción.
- Reducir las condiciones que generen el peligro de una explosión de humo o una combustión súbita generalizada.
- Reducir los daños a los bienes.
- Reducir la expansión de humo.



Foto: U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá







## 4. Ventajas de la ventilación

Cuando la ventilación adecuada es realizada para apoyar el control del incendio, hay ciertas ventajas que pueden ser obtenidas.

Para las personas	Para los procedimientos
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mejorar la visibilidad.</li> <li>➤ Mejorar las condiciones del ambiente.</li> <li>➤ Minimizar el tiempo de exposición a las condiciones adversas generadas por el incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Facilita las operaciones de Búsqueda y rescate.</li> <li>➤ Acelera las maniobras de combate y supresión.</li> <li>➤ Reduce la expansión de humo.</li> <li>➤ Reduce la probabilidad de una explosión de humo o de una combustión súbita generalizada.</li> <li>➤ Reduce daños a los contenidos.</li> </ul>





## 5. Consideraciones que afectan la decisión de ventilar

Los requisitos para un plan de ataque deben ser considerados antes de que un oficial de bomberos dirija u ordene la ventilación. Primero deben tomar una serie de decisiones que pertenecen a las necesidades de ventilar. Estas decisiones se pondrán tomar, por su naturaleza, en el siguiente orden:

- ¿Existe necesidad de ventilar en este momento?
- ¿Dónde se necesita la ventilación?
- ¿Qué tipo de ventilación se debe usar?

### a. ¿Existe necesidad de ventilar en este momento?

Siempre se debe tener en mente que se deben realizar procedimientos de ventilación y para este objetivo se deben verificar:

- Condiciones de calor.
- Humo.
- Gases.
- Peligro o exposiciones para la vida.

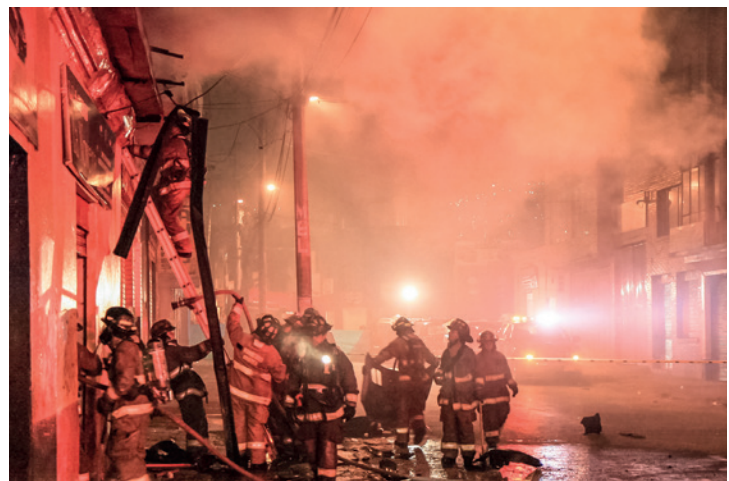


Foto: U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá



**b. ¿Dónde se necesita la ventilación?**

La respuesta a esta pregunta la dan los siguientes aspectos:

- Características de construcción del edificio.
- El contenido (naturaleza, distribución, cantidad).
- La dirección del viento.
- Ubicación del incendio.
- Aberturas superiores o verticales.
- Aberturas opuestas u horizontales.

**c. ¿Qué tipo de ventilación se debe usar?**

La respuesta de esta pregunta puede derivarse de los conocimientos del oficial de los bomberos acerca de los tres siguientes métodos de ventilación:

- Previendo una abertura para la transición de aire entre las atmósferas interiores y exteriores.
- Usando la aplicación de agua en forma de neblina y la expansión del agua cuando se convierta en vapor para desplazar las atmósferas contaminadas.
- Usando la ventilación forzada.





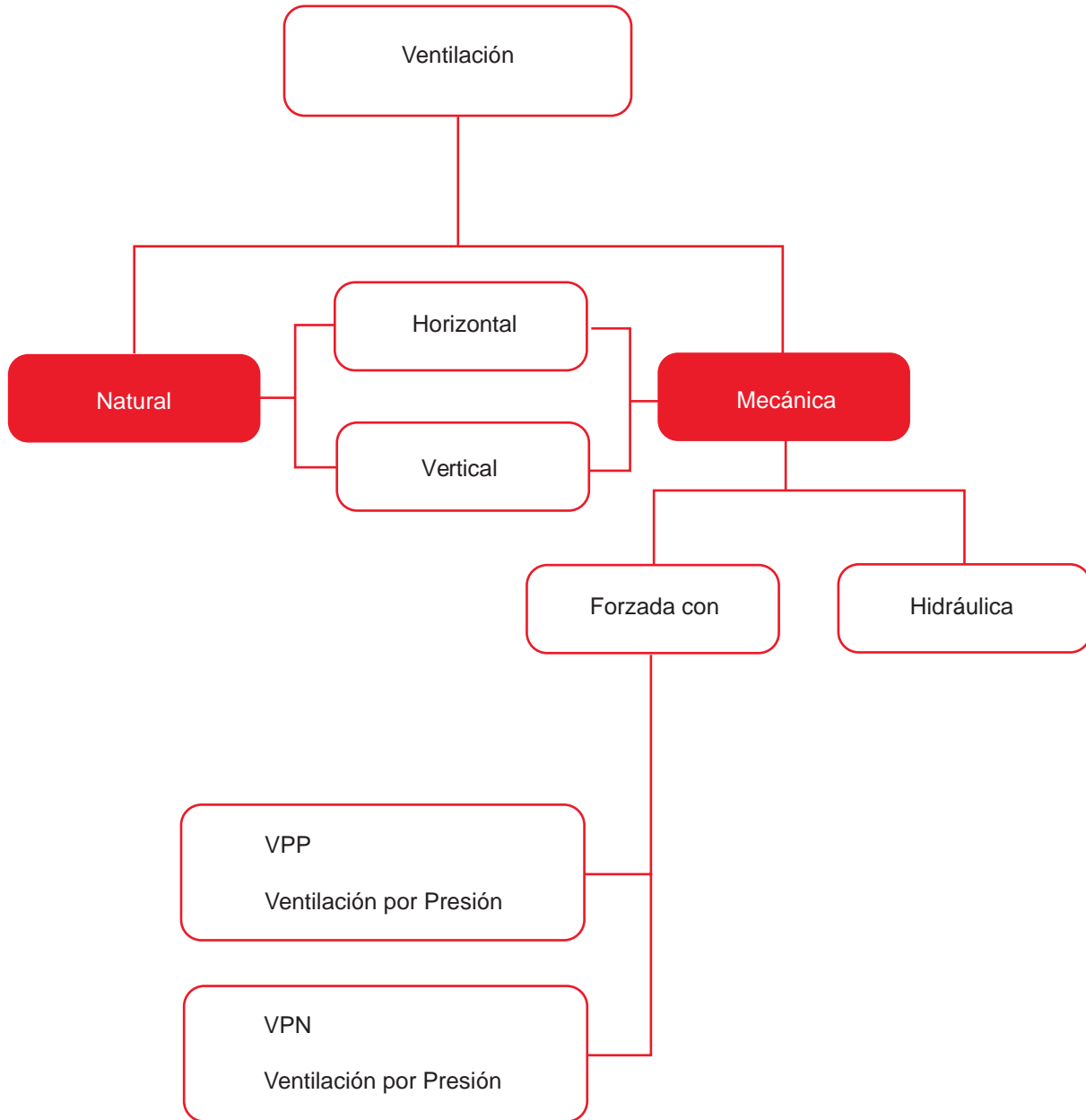
## 6. Tipos y métodos de ventilación



Foto: U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá

La ventilación en incendios se logra a través de métodos naturales o métodos mecánicos y estas a su vez se pueden realizar utilizando dos tipos que son la ventilación vertical y la ventilación horizontal.





Gráfica por Carlos Armando Oviedo Sabogal





### - Tipos de ventilación:

La remoción sistemática de aire y gases calientes de un incendio estructural se puede realizar por medio de dos tipos de ventilación, vertical y horizontal.

Esto de acuerdo a:

- La estructura de la edificación.
- Las condiciones del incendio.
- La dirección del viento.

#### a. Ventilación vertical:

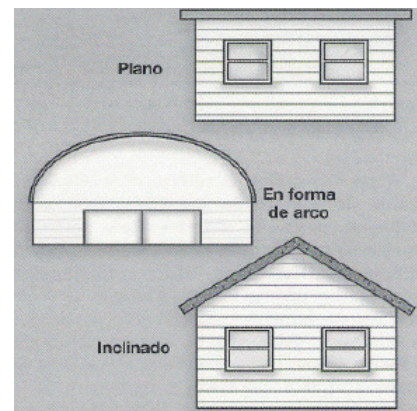
Consiste en realizar aperturas o utilizar las existentes en el tejado o techo de la vivienda con el propósito que los gases y humos calientes puedan salir a la atmósfera.

Es indispensable aprovechar las aperturas que tienen las edificaciones para la salida del humo y los gases tóxicos, además para que esta funcione adecuadamente depende de la fuerza y cantidad de aire que se presente en el instante.

Para ventilar verticalmente en forma adecuada sobre un techo el bombero debe conocer los tipos, diseños básicos, al igual que sus respectivos nombres ya que suelen variar de un lugar a otro.

Principales formas de tejados o techo son:

- Plano.
- Arco.
- Inclinado.



Fuente: IFSTA





### - Consideraciones para iniciar la ventilación vertical:

Se puede iniciar la ventilación vertical una vez que el comandante del incidente haya terminado de hacer lo siguiente:

- Considerar el tipo de edificio involucrado.
- Considerar la ubicación, duración y la propagación del incendio.
- Observar las precauciones de seguridad.
- Identificar las rutas de salida.
- Elegir el lugar por donde hay que ventilar.
- Trasladar el personal y las herramientas al tejado o techo.

El equipo que se encuentra en el techo debe estar en constante comunicación con el comandante del incidente, los radios portátiles se adaptan muy bien para este tipo de trabajo, las responsabilidades de quien este a cargo de la ventilación en el techo son:

- Garantizar que solo se realicen las aperturas necesarias.
- Dirigir los esfuerzos para minimizar los daños secundarios.
- Coordinar los esfuerzos con los bomberos que se encuentran en el interior.
- Garantizar toda la seguridad personal de los bomberos que actúan en la ventilación.

### - Precauciones de seguridad en la ventilación vertical:

Algunas de las precauciones de seguridad que deben de llevarse a cabo son las siguientes:

- Observe la dirección del viento.
- Trabaje con el viento a la espalda mientras realiza la apertura en el techo.





- Observe si hay obstrucciones u exceso de peso en el tejado, ya que pueden dificultar las actuaciones o acelerar el hundimiento del tejado.
- Proporcione un medio de salida secundario al personal que se encuentra en el tejado.
- Tenga cuidado en realizar la apertura de modo que no corte los principales apoyos de la estructura.
- Vigile la apertura para que las personas no caigan en el edificio.
- Evacue el tejado tan pronto haya terminado el trabajo de la ventilación.
- Utilice cuerdas de seguridad, escaleras de techo u otros medios para evitar que el personal resbale y caiga del tejado.
- Asegúrese que la escalera de techo este asegurada firmemente al vértice del tejado (caballete) antes de trabajar sobre ella.
- Tenga cuidado al trabajar alrededor de cable eléctricos o cable de sujeción.
- Asegúrese que todos los bomberos que estén en el techo tengan su equipo de protección personal completo incluido el EPR .
- Mantenga a los demás bomberos alejados del alcance de los que trabajan con hachas y sierras mecánicas.
- Informe a los bomberos que utilizan las hachas, que estén atentos a las obstrucciones por encima de sus cabezas o en el espacio de alcance del hacha.
- Encienda las herramientas eléctricas en el suelo para asegurarse que funcionen, sin embargo es importante que estas herramientas estén apagadas antes de izarlas o llevarlas al techo.
- Asegúrese de que el ángulo de corte no vaya hacia el cuerpo.
- Las escaleras deben sobrepasar la línea del tejado en **cinco** peldaños y deben de estar firmemente aseguradas.
- Compruebe la integridad estructural del tejado antes de caminar sobre el.
- No salte sobre un tejado.
- Este alerta ante las siguientes señales de alarma de un tejado en condiciones







inseguras: asfalto fundido, humo que sale del techo o tejado, fuego que sale del tejado.

- Trabaje en grupos de **dos** personas como mínimo.
- Utilice únicamente al personal necesario para realizar el trabajo.

*NOTA: muchos bomberos han perdido la vida al hundirse un tejado o techo, una buena norma que se puede seguir es que cuando aparece una cantidad considerable de fuego en la armadura o de la estructura del techo, los bomberos no deben de estar sobre este.*

### - Precauciones contra la alteración de ventilaciones verticales establecidas

*Se pueden evitar numerosos problemas de ventilación si son bomberos bien entrenados los que dirigen un ataque bien coordinado. Estos deben estar alerta ante unos factores habituales que pueden trastornar la eficacia de la ventilación vertical:*

- Uso inadecuado de ventilación forzada.
- Exceso de rotura de cristales.
- Rotura de claraboyas.
- Explosiones.
- Aperturas adicionales entre el equipo de ataque y la apertura superior.
- Advertencia: no utilice nunca ningún tipo de chorro contra incendios a través de un agujero de ventilación durante actuaciones ofensivas. Esto detiene el proceso de ventilación y pone al personal en el interior en grave peligro.



Fuente: IFSTA





- La ventilación vertical no puede ser la solución a todos los problemas de ventilación por que pueden darse muchas situaciones en que aplicarla resulte poco práctico o imposible.
- En estos casos, se emplearan otras estrategias como la ventilación horizontal.

### **b. Ventilación horizontal.**

Consiste en ventilar el calor, el humo y los gases a través de aperturas en paredes puertas y ventanas.

Las estructuras propicias a la aplicación de la ventilación horizontal son las siguientes:

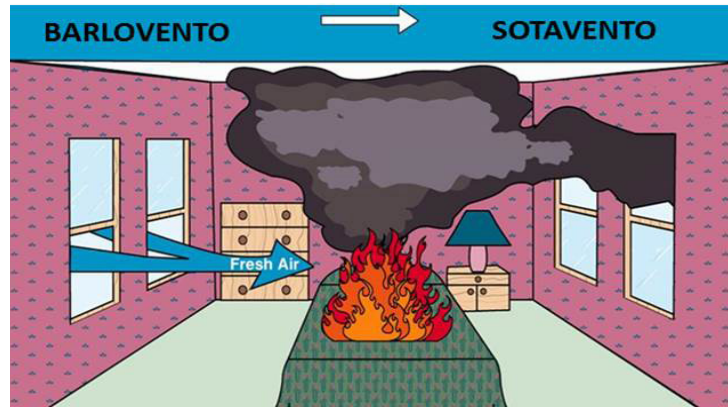
- Edificios residenciales donde el fuego no ha afectado la zona de ático.
- Los niveles involucrados en estructuras de múltiples pisos.
- Los edificios con espacios grandes y abiertos sin soporte debajo del techo, en que el incendio no está contenido por puertas contrafuegos y en que la estructura ha sido debilitada por los efectos del incendio.

Muchos de los aspectos de la ventilación vertical también se aplican a la ventilación horizontal. Sin embargo, debe seguirse un procedimiento diferente cuando esté ventilando un cuarto, un piso, un desván, un ático o un sótano.

### **- Condiciones atmosféricas en la ventilación horizontal:**

- Siempre se deben tener en cuenta las condiciones atmosféricas al determinar el procedimiento de ventilación horizontal adecuado.
- El viento desempeña un papel importante en la ventilación, su dirección puede ser por donde viene el viento con respecto a l edificio “Barlovento” y la opuesta “Sotavento”.





Fuente: IFSTA

- Bajo ciertas condiciones, en ausencia del viento la ventilación horizontal es menos eficaz por que falta fuerza para extraer el humo.
- En otras situaciones no se puede llevar la ventilación horizontal por el peligro del viento que sople hacia los alrededores o alimente el incendio con oxígeno.

### - Precauciones contra la alteración de la ventilación horizontal:

- La apertura de una puerta o ventana en el lado de barlovento de la estructura antes de abrir una puerta en el lado de sotavento puede presurizar el edificio y alterar el proceso normal de las capas térmicas.
- El humo y el calor aumentaran si un bombero u otra obstrucción situados en la entrada bloquean la corriente establecida.



Fuente: IFSTA





## 7. Métodos para ventilar

### a. Natural :

La ventilación natural incluye las operaciones de abrir ventanas y de permitir que el viento provea aire fresco al edificio. También incluye la autoventilación del fuego, cuando este arde a través del techo, permitiendo a los gases escapar por la parte superior del edificio.

Esta forma de realizar la ventilación permite proveer una apertura que facilita el paso del aire entre la atmósfera interior y la exterior.

Es indispensable aprovechar las aperturas que tienen las edificaciones para la salida del humo y los gases tóxicos, además para que esta funcione adecuadamente depende de la fuerza y cantidad de aire que se presente en el instante.

### b. Mecánica

La ventilación mecánica se utiliza cuando la ventilación natural es poco satisfactoria, creando presión negativa o positiva mediante el uso de fuerzas mecánicas generadas por:

- Ventiladores especialmente diseñado.
- Chorros de agua en forma de neblina.





### c. Forzada

Su principio es el de desplazar grandes cantidades de aire y de humo, el hecho que la ventilación forzada sea eficaz para extraer calor y humo cuando otros métodos no son adecuados demuestran su valor e importancia.

#### - Ventajas de la ventilación forzada:

- Garantiza un mejor control del incendio.
- Complementa la ventilación natural.
- Acelera la extracción de productos contaminantes, lo que facilita una búsqueda y un rescate más rápido en condiciones más seguras.
- Reduce el daño causado por el humo.
- Mejora la relación e imagen con la comunidad ya que reduce los daños secundarios.

#### - Inconvenientes de la ventilación forzada.

- Si esta forma de realizar ventilación no se aplica como es debido, puede provocar muchos más daños.
- Este proceso requiere supervisión, dada la fuerza mecánica en que se apoya, algunos de los inconvenientes que se presentan son:
  - Introduce aire en volúmenes tan grandes que puede hacer que el incendio se intensifique y se propague.
  - Depende de un abastecimiento de energía o combustible.
  - Requiere equipo especial.

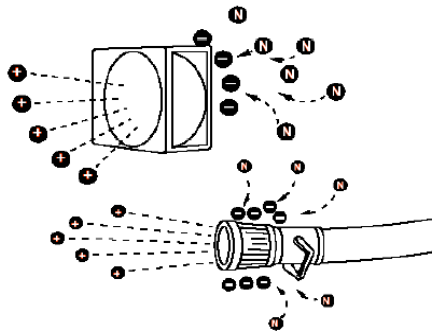




## - Aplicaciones de la ventilación forzada:

La ventilación forzada se puede aplicar de tres maneras de acuerdo a los equipos que se tengan a disposición.

**a. VPN Ventilación por presión negativa:** el humo y los gases están al lado del ventilador donde la presión es negativa.



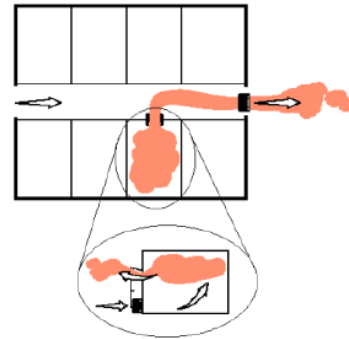
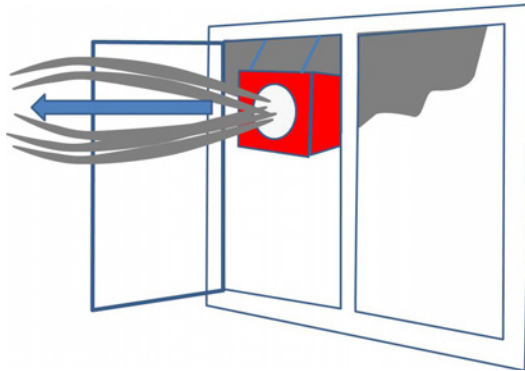
**b. VPP Ventilación por presión positiva:** El humo y los gases están al lado del ventilador donde la presión es positiva.

## - Ventilación por presión negativa (VPN)

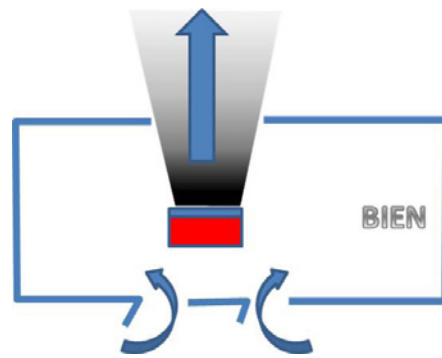
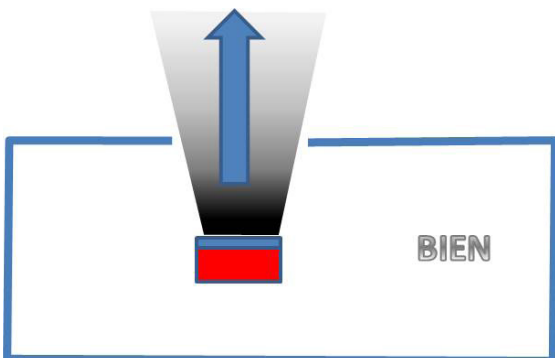
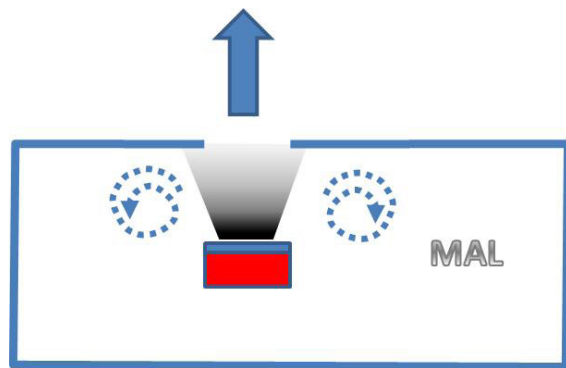
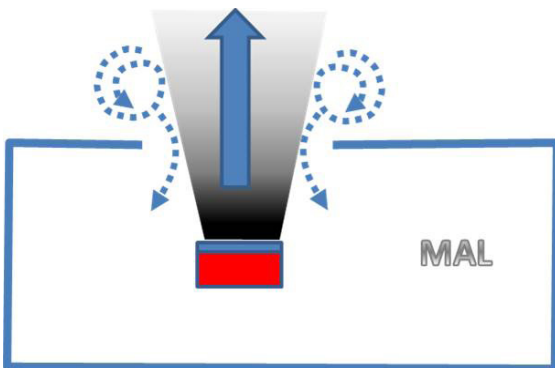
Describe las técnicas más antiguas de ventilación forzada, usando extractores para desarrollar una circulación artificial y sacar el humo de la estructura.

Para mayor efectividad evite abrir puertas cerca del extractor, al no ser que abrirlas ayude al proceso de ventilación.





Aspectos a tener en cuenta al ubicar los ventiladores (VPN)

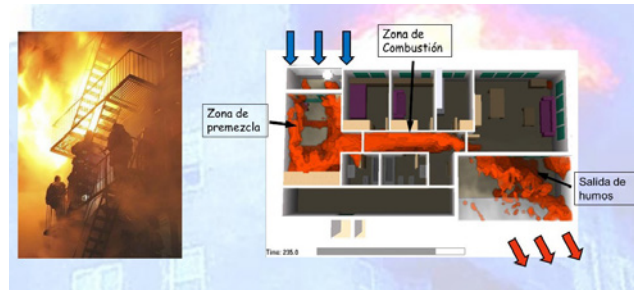




### - Ventilación por presión positiva (VPP)

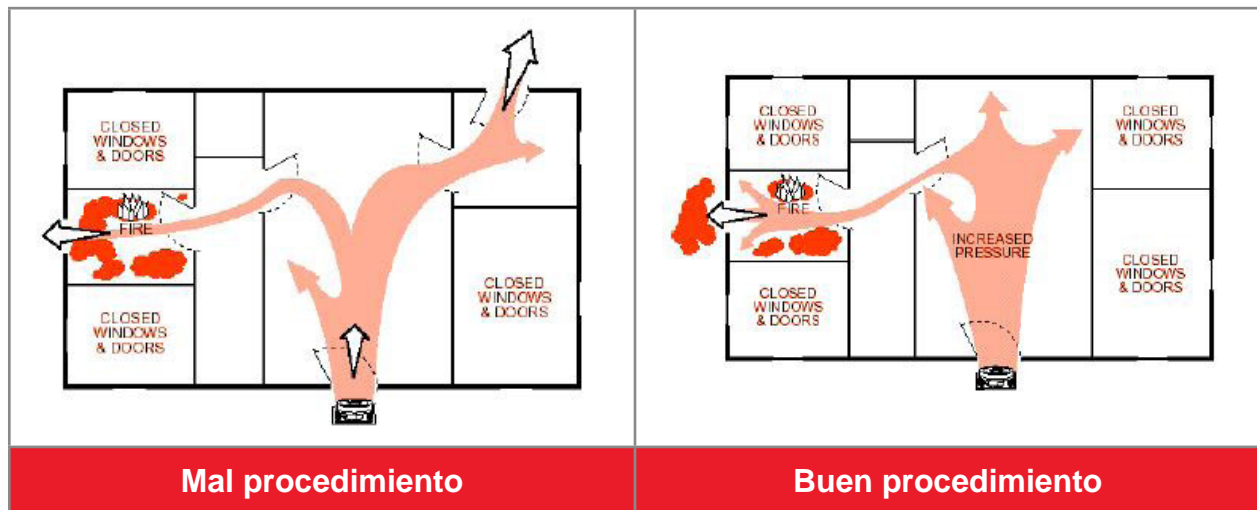
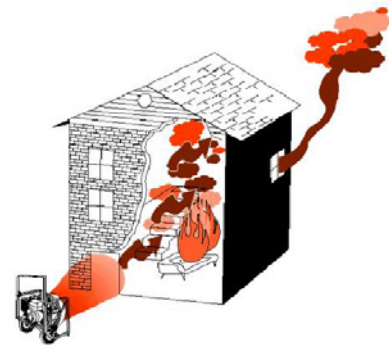
La ventilación por presión positiva es una técnica de ventilación forzada que utiliza el principio de crear diferencias de presión.

Al utilizar ventiladores de gran volumen, se crea una mayor presión dentro del edificio que la que hay en el exterior.



Mientras la presión sea mayor en el interior del edificio, el humo busca una salida hasta una zona con la presión más baja a través de aperturas controladas por los bomberos.

El ventilador se sitúa a varios metros del exterior de la puerta de forma que el cono de aire cubra por completo la apertura de la puerta.







### - Algunas ventajas de la presión positiva:

- Los bomberos pueden establecer procedimientos de ventilación forzada sin entrar en un entorno lleno de humo.
- Es efectiva si se aplica en la ventilación vertical u horizontal, lo que hace es complementar las corrientes de ventilación naturales.
- Permite una extracción más eficaz de calor y humo dentro de la estructura.
- El calor y el humo se pueden apartar de las áreas que no han ardido o de las rutas de salida.

### - Algunas desventajas de la presión positiva:

- Pueden propagarse fuegos ocultos.
- Se requiere que la estructura esta intacta.
- Los niveles de monóxido en el interior pueden aumentar.
- Puede propagar el humo y el incendio otros sectores de la edificación

### - Ventilación hidráulica:

Este tipo de ventilación forzada se lleva a cabo en los ataques realizados en el interior del incendio.

Por regla general se utiliza para despejar una habitación o un edificio, aprovechando el aire absorbido por el chorro de neblina para sacar el humo, calor, vapor y gases después de reducir el incendio.

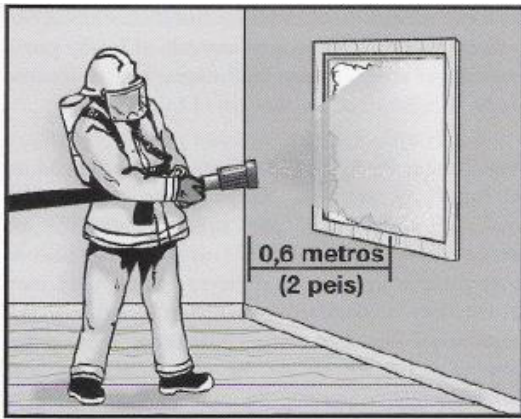
Para hacer una ventilación hidráulica efectiva se ubica un patrón de neblina en una



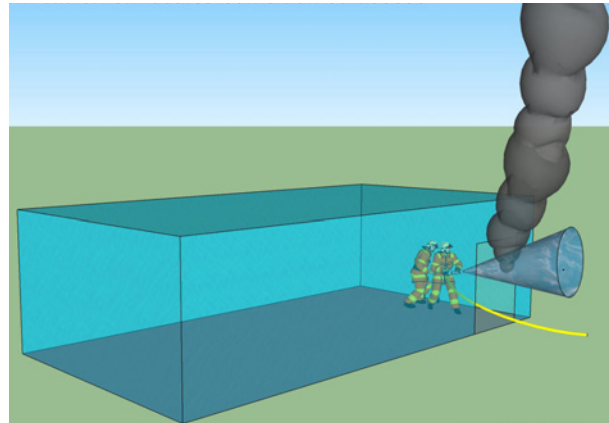


posición amplia que cubra entre un **85 y 90%** de la apertura de la puerta o ventana por donde se expulsaran los productos de la combustión.

La boquilla debe de estar a una distancia de 0.6 metros de la apertura, cuanto mayor sea la apertura más rápido ira el proceso de ventilación.



Fuente: IFSTA



Fuente: [www.cosasdebomberos.es](http://www.cosasdebomberos.es)

### - Algunas desventajas de la ventilación hidráulica:

- Los daños provocados por el agua de la estructura pueden aumentar.
- Los bomberos que manipulan la boquilla deben de permanecer en la atmósfera caliente y contaminada durante toda la actuación.
- Se necesita mayor abastecimiento de agua en el lugar del incidente.

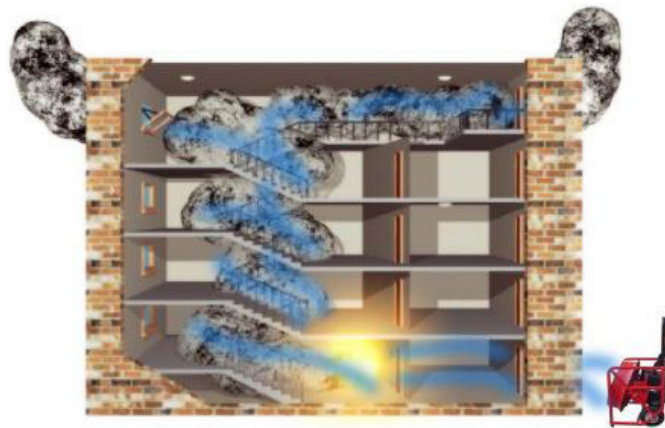




## 8. Ventilación en edificios altos

La ventilación utilizada como una herramienta táctica cobra vital relevancia en los incendios de edificios. Hay que discriminar entre los edificios 2 grupos, primero están los edificios relativamente bajos, es decir hasta 25 pisos; un segundo grupo lo constituyen aquellos que sobrepasan los 25 pisos. Esta diferencia es hecha por razones netamente físicas. Aunque no lo parezca, las condiciones atmosféricas en una torre de 19 pisos no son las mismas que en una de 30 pisos, principalmente debido a las corrientes de aire que se generan en torno a la estructura y al efecto que tiene la presión atmosférica en los shaft no presurizados.

Respecto a esto último podemos decir que un fuego antes del piso 25 tenderá a ventilar hacia arriba, mientras que a partir del piso 30 el fuego o mejor dicho el humo y gases ya no subirán con igual facilidad. Es por ello que muchas veces es necesario realizar un tándem de ventiladores en los pisos 25 para mantener presurizadas las Zonas de Seguridad al momento de rescatar víctimas. Tácticamente esta situación puede significar que una ventilación natural no tendrá el mismo efecto en el piso 15 que en el piso 28.





## 9. Ventilación en espacios confinados (VEC)



Los rescates en espacios confinados son usualmente producto de asfixias o caídas. Desafortunadamente, muchos rescatistas han resultado heridos o muertos al no comprobar si los ambientes en que trabajan son seguros. La ventilación en espacios confinados (VEC) procura reemplazar esas atmósferas con aire fresco.

La mayoría de veces la VEC se puede realizar sin necesidad de entrar en el espacio involucrado, aumentando la oportunidad de supervivencia de víctimas y rescatistas.

### - VEC Precauciones

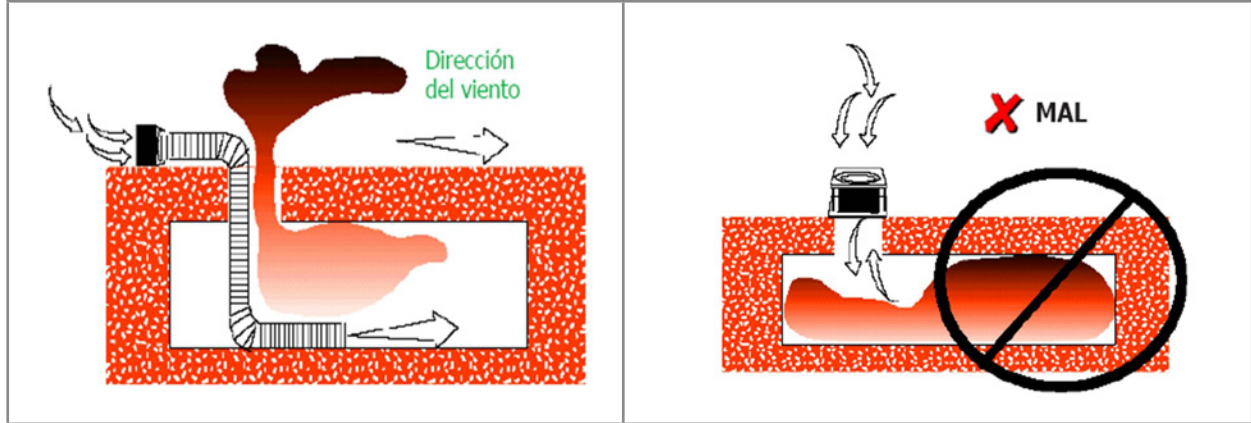
- Nunca ingresar en áreas sin monitorear la atmósfera
- El aire debe poder entrar y salir para una ventilación efectiva.
- Siempre presurice un área con ventilador cuando haya gases explosivos presentes.
- Ningún ventilador es a prueba de explosión (puede serlo el motor) pero cualquier dispositivo rotativo (aspas) que esté cerca de un dispositivo estacionario (rejilla) puede causar una chispa, ya sea por descarga estática o por la introducción de un artículo metálico pequeño.
- La densidad de los vapores de los gases que se están ventilando debe ser conocida.
- Los líquidos en los espacios confinados deben ser completamente removidos antes de la ventilación, si es posible.



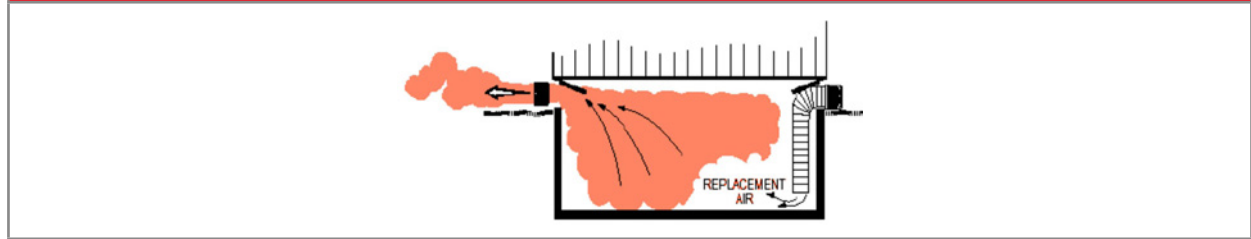


a. Ventilación en espacios confinados con gases livianos o Humo

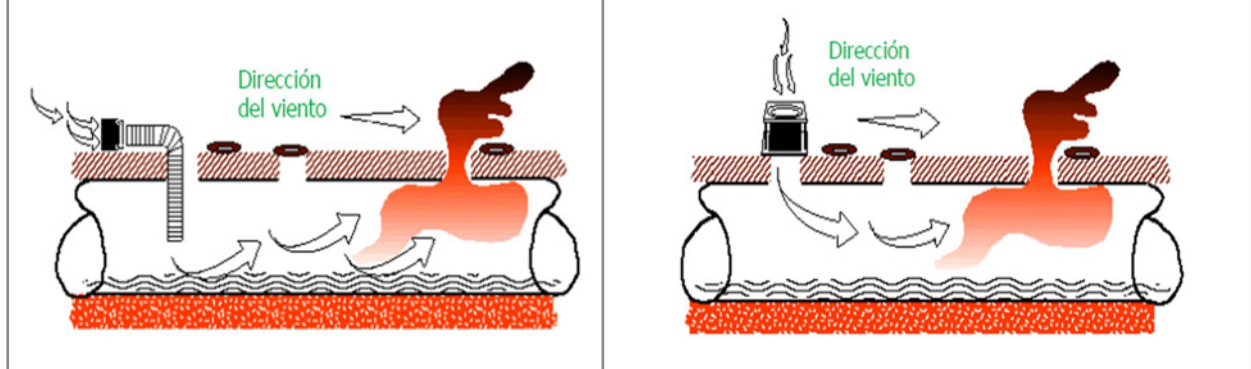
Ventilación en espacios confinados con una sola escotilla



Ventilación en espacios confinados con dos o más escotillas



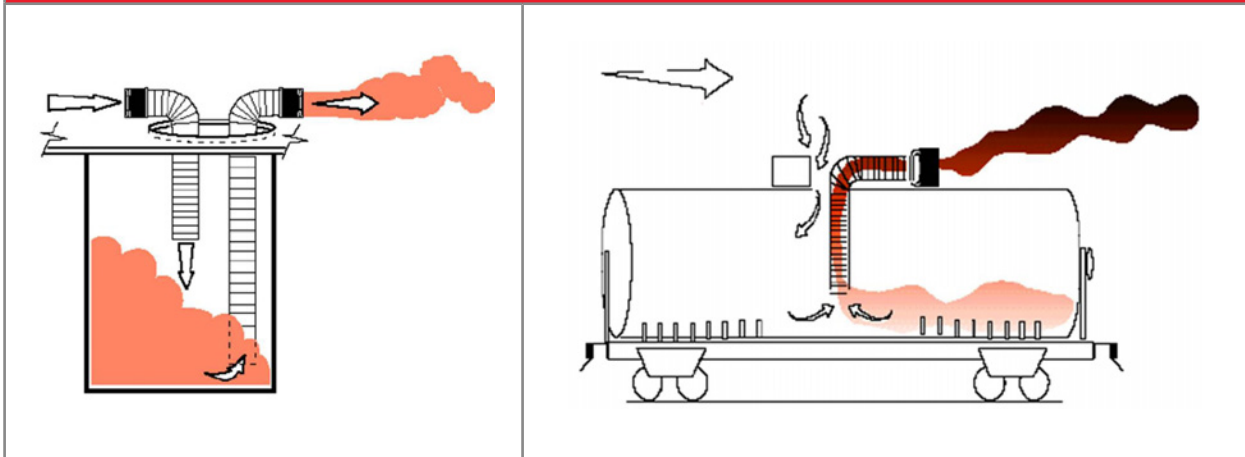
Ventilación en tuberías



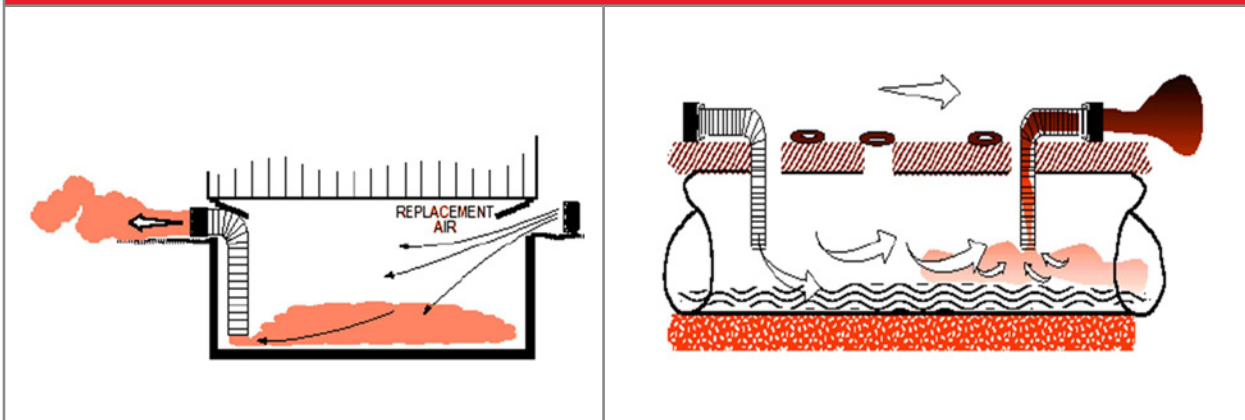


**b. Ventilación en espacios confinados con gases más pesados que el aire**

**Ventilación en tuberías, bagones de tren o carrotaques con una sola escotilla**



**Ventilación en tuberías, bagones de tren carrotaques con dos escotillas**





## **Bibliografía**

- MANUALES IFSTA.
- Principios de Ventilación – Quinta Compañía de Bomberos – Bomba Arturo Prat – Manual N° 5 2003.
- Ventilación en Incendios en Edificios de Altura - Esteban Cabrera Rebolledo.
- Ventilación por Presión Positiva - Jaime Núñez Sotomayor.
- Fire Protection Publications Oklahoma State University Stillwater, Oklahoma.
- Fundamentos de la lucha contra incendios 4ta edición / IFSTA
- Asociación Internacional de Formación de Bomberos.





[Honor, Valor, Disciplina]

# U.A.E. CUERPO OFICIAL **BOMBEROS** BOGOTÁ D.C.

Código: MAN-GTH-2

Versión: 1

Fecha: Agosto de 2014